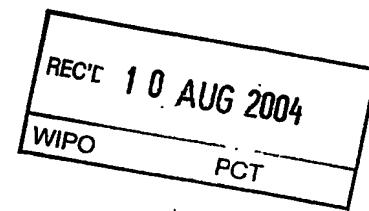


## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 26 487.6  
**Anmeldetag:** 10. Juni 2003  
**Anmelder/Inhaber:** Gneuß Kunststofftechnik GmbH,  
32549 Bad Oeynhausen/DE  
**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Bereitstellung einer Schmelze  
**IPC:** B 29 C 47/68

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 01. Juli 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
 Im Auftrag



Remus

**PRIORITY DOCUMENT**  
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
 COMPLIANCE WITH  
 RULE 17.1(a) OR (b)

06.06.2003

%.sr

79 324

Gneuß Kunststofftechnik GmbH, Mönichhusen 42, 32549 Bad Oeynhausen

### **Vorrichtung zur Bereitstellung einer Schmelze**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einer Reinigungseinheit zur Bereitstellung einer Schmelze, etwa um diese in einer Kunststoffverarbeitungsmaschine oder dergleichen weiterverarbeiten zu können, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Vorrichtungen dienen dazu, beispielsweise in Extrudern verwendete Kunststoffschmelzen mechanisch von Verunreinigungen zu befreien, um sie dann weiterverarbeiten zu können. Hierfür weist eine solche Vorrichtung etwa eine Reinigungseinheit mit einer metallischen Siebscheibe auf, die mit mehreren Siebeinsätzen, die über den Umfang aufeinander folgen, versehen ist. Die Siebeinsätze werden nach einer gewissen Funktionszeit einer Eigenreinigung ausgesetzt, um Verschmutzungen, welche die Lochkanäle zusetzen, zu entfernen. Ohne die Reinigung würde schnell ein erheblicher Gegendruck durch zugesetzte Siebbereiche entstehen, der die reinigende Funktion der Siebe für die Schmelze stören würde.

Aus der WO 01/43 847 ist bekannt, zur Eigenreinigung die Siebeinsätze mit einem Reinigungsstrom zu beaufschlagen, welcher der Durchtrittsrichtung des Schmelzestroms durch die Siebscheiben entgegengesetzt ist. Dieser Gegenstrom wird in einem von dem Hauptschmelzkanal abgezweigten Rückspülkanal erzeugt. Um in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad die Eigenreinigung der Siebeinsätze zu optimieren, wird dort eine Steuervorrichtung vorgeschlagen, die das Schmelzevolumen und/oder die Fließgeschwindigkeit der rückspülenden Schmelze bestimmt und deren Eingangsgrößen von während des Betriebes ermittelten Prozesspara-

metern gebildet sind. Eine derartige Vorrichtung kann jedoch auf wechselnde Qualität der zugeführten Komponenten nur mit angepasster Reinigungsleistung der Siebeinsätze reagieren, so dass unter Umständen, etwa bei verklumptem Ruß, der zugeführt wird, zwar die Siebeinsätze ihre Funktion erfüllen, jedoch die Ausgangszusammensetzung der Schmelze nicht den gewünschten Anforderungen entspricht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der genannten Art hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten zu verbessern.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 2, die einzeln oder in Kombination miteinander verwirklicht sein können. Hinsichtlich vorteilhafter Ausgestaltungen wird auf die weiteren Ansprüche 3 bis 6 verwiesen.

Erfindungsgemäß ist in der Ausbildung nach Anspruch 1 die Möglichkeit eröffnet, aufgrund gemessener Parameter und ggf. daraus ermittelter filterspezifischer Prozeßdaten mit einer Änderung der zugeführten Prozeßmaterialien und/oder Prozeßmaterialienzusammensetzung und/oder deren Verarbeitungsparameter reagieren zu können und somit eine gleichmäßige Qualität des Produkts auf der Ausgangsseite sicherzustellen.

In der Ausbildung nach Anspruch 2 kann andererseits auch bei nicht völlig gleichbleibenden Produkteigenschaften die Weiterverarbeitung angepaßt werden, etwa dadurch, dass in der Vorrichtung oder einer nachgeschalteten Weiterverarbeitungseinheit bei größer werdender Viskosität der Schmelze flexible Rohrquerschnitte erweitert oder Ventilöffnungszeiten verlängert werden, um die Fließgeschwindigkeit der dann zäher werdenden Schmelze und somit die Prozessführung konstant halten zu können.

Besonders vorteilhaft beeinflußt die Regelung aufgrund der von der Sensoreinheit ermittelten Daten die Arbeit der Reinigungseinheit und die Regelung der Zusammensetzung der zugeführten Komponenten in wechselseitiger Abhängigkeit. Damit ist es beispielsweise möglich, wenn die Sensoreinheit einen zu geringen Rußanteil – und somit eine zu geringe Schwarzfärbung - in der Schmelze detektiert, sowohl die Eigenreinigung des Siebfilters zu erhöhen, weil Verklumpungen auf der Filtereingangsseite vorliegen können, als auch bei den zugeführten Komponenten den Rußanteil zu erhöhen, weil offensichtlich eine zu große Rußmenge im Siebfilter hängenbleibt und somit für das Produkt nicht zur Verfügung steht. Somit kann auch unterschiedlichen Qualitäten der zugefügten Komponenten Rechnung getragen werden.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus einem in der Zeichnung dargestellten und nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung.

In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 2 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 1 einer herkömmlichen Vorrichtung zur Bereitstellung einer Schmelze,
- Fig. 3 eine Schnittansicht des mit der Reinigungseinheit versehenen Abschnitts der Vorrichtung,
- Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3.

In Fig. 1 ist schaubildlich und nach Art eines Blockschaltbilds eine Vorrichtung 1 dargestellt, welche die Merkmale sowohl des Anspruchs 1 als auch des Anspruchs 2 verwirklicht. Die Vorrichtung 1 umfasst eine Zuführung 2 für einen Input von verschiedenen Komponenten, etwa einem frischen Granulat, einem Recyclat, Masterbatchs oder Zuschlagstoffen wie z.B. Kreide, Holzmehl, Farbe usw. Die Komponenten werden über eine geeignete Plastifiziereinheit 3, hier als Trichter mit Förderschnecke dargestellt, zumindest einer Reinigungseinheit 4 zugeleitet. Diese kann, wie hier dargestellt, eine Siebscheibe 5 umfassen, die mit mehreren Siebeinsätzen 6 versehen ist. Typisch sind etwa zehn bis vierzehn Siebeinsätze 6, die auswechselbar sein können. In Reinigungsstellung ist die Siebscheibe 5 zwischen zwei parallelen Plattenkörpern 7, 8 innerhalb eines Reinigungskanals 9 gehalten, wobei in Flußrichtung 10 eines Reinigungsfluids (Fig. 3) eine Beaufschlagungsöffnung 11 für die Beaufschlagung der Siebscheibe 5 vorgesehen ist.

Im Ausführungsbeispiel hat die Siebscheibe 5 eine kreisrunde Umrissgestalt (Fig. 4), und die Beaufschlagungsöffnung 11 weist zumindest eine erhebliche Erstreckung in radialer Richtung der Siebscheibe 5 auf und reicht bis zu ihrem äußeren Rand. Die Siebscheibe 5 ist um eine zentrale Achse 12 drehbar, so dass die Siebeinsätze 6 nacheinander in den von der Beaufschlagungsöffnung 11 überstrichenen Bereich gelangen können.

Von dem Schmelzkanal 9 zweigt eine Rückspülleitung 13 ab, in der durch den Siebfilter 5 hindurchgetretene Schmelze mittels eines Schmelzeschusskolbens 14 in zur Flußrichtung 10 gegenläufiger Richtung 15 durch einen schlitzartigen Teilbereich 16 des Schmelzefilters 5 gepresst werden kann, um dadurch zugesetzte Löcher von Siebeinsätzen 6 zu reinigen. Somit kann der Schmelzefilter 5 während des Betriebes gleichzeitig auch seine Eigenreinigung betreiben und beispielsweise durch kontinuierliche oder getaktete Drehung um die Achse 12 jeweils teilweise in Eigenreinigungs- und teilweise in Filterstellung für die Schmelze stehen. Solche

Bereiche, die sich in Filterstellung zumindest teilweise zugesetzt haben, können dann direkt der Reinigungsstellung zugeführt werden.

Die Vorrichtung 1 umfasst weiterhin mehrere Sensoreinheiten 17, 18, 19, 20, 21, über die unterschiedliche Parameter erfasst werden, welche nicht nur zur Regelung der Funktion der Filtereinheit sondern auch zu Beeinflussung der Effektivität und der Qualität der Vorrichtung 1 herangezogen werden.

Die Sensoreinheit 17 ist am Reinigungskanal 9 angeordnet und misst die durch die Rückspülung aus dem Siebfilter 5 ausgeschiedene Schmutzmenge. Die Sensoreinheiten 18 und 19 sind dem Siebfilter 5 zugeordnet und messen das für seine Drehung um die Achse 12 erforderliche Antriebsmoment bzw. den Siebflächenverbrauch oder die erforderliche Filterflächenkapazität während der Reinigung der Schmelze. Mit den Sensoreinheiten 20 und 21 werden noch die Viskosität der gereinigten Schmelze und die Wertung der Schmelzereinheit ermittelt. Weitere Meßgrößen, etwa Temperatur, Druck, elektrische Leitfähigkeit der Schmelze u. a. können alternativ oder zusätzlich ermittelt werden.

Die von den Sensoreinheiten ermittelten, und ggf. daraus über Rechenmodelle errechneten Daten werden zunächst wie im Stand der Technik (Fig. 2) an eine Filtersteuerung 22 übermittelt, mit deren Hilfe die Bewegung des Siebfilters 5 einstellbar ist. Des weiteren werden die Daten jedoch erfindungsgemäß an eine Prozesssteuerungseinheit 23 übergeben, die zwei Funktionen erfüllt: Zum einen regelt sie mit den gewonnenen Daten die Zusammensetzung der Komponenten im Materialinput, etwa derart, dass sie bei einem zu hohen Anteil einer Komponente in der Schmelze, etwa erkannt durch eine zu hohe Dichte oder fehlerhafte elektrische Leitfähigkeit, die Zuführung dieser Komponente verringert; zum anderen regelt die Prozesssteuerungseinheit 23 Verfahrensparameter 29 wie z.B. die Viskosität für die Vorrichtung 1 selber, wie hier dargestellt, und/oder für zumindest eine der Vorrichtung 1 nachgeschaltete Weiterverarbeitungseinheit, wie z.B. für einen Häcks-

ler, ein Ventil, einen Extruder o.ä. Zugeführte Komponenten können sowohl Recyclate als auch frische Materialien als auch eine Mischung sein, die zudem mit verschiedenen Füllstoffen angereichert sein kann.

Insbesondere werden die Steuerungsbefehle für den Materialinput und die Filtersteuerung in wechselseitiger Abstimmung herausgegeben: Wenn zum Beispiel minderwertiger Ruß als zugeführte Komponente verwendet wird, der agglomeriert oder klumpt, bleiben diese Rußklumpen im Siebfilter 5 hängen und tragen nicht, wie gewünscht, zur Schwarzfärbung des Endprodukts bei. Der Siebfilter 5 verstopft daher schneller, und die Filtersteuerung 22 gibt somit den Befehl, die Eigenreinigung des Filters 5, also die Drehung um die Achse 12, zu beschleunigen. Gleichzeitig würde jedoch etwa durch den Siebfilter 5 nachgeschaltete Sensorenheiten 20, 21 die Fehlerhaftigkeit des Produkts an sich – hier zu geringe Schwarzfärbung – erkannt und von der Prozesssteuerungseinheit 23 somit die Information an den Materialinput herausgegeben, den Anteil der Rußkomponente zu erhöhen.

Dabei sind Grenzwerte in die Regelung eingebaut, die zum Beispiel eine zu hohe Drehgeschwindigkeit des Siebfilters 5 oder eine zu hohe Dosierung einzelner Komponenten verhindern. Ggf. wird ein Alarm ausgelöst oder die Anlage automatisch abgeschaltet.

Neben den Sensoren 17, 18, 19, 20, 21 sind auch verschiedene Regelglieder 24, 25, 26, 27 vorgesehen, die eine Regelung von Verfahrensparametern der Vorrichtung 1 ermöglichen, die im Betrieb eine Anpassung an detektierte Veränderungen ermöglicht. Etwa kann durch den als Ventil ausgebildeten Aktor 24 der Rückspuldruck eingestellt werden und durch den Aktor 25 die Druckdifferenz über die Siebscheibe 5. Die der Drehachse 12 zugeordneten Aktoren 26, 27 sorgen für eine Einhaltung von Grenzwerten für die Schmelzeverweilzeit am Siebfilter 5 und

für eine Einhaltung von Grenzwerten für die Schmutzkuchenverweilzeit am Siebfilter 5.

Es versteht sich, dass verschiedene Möglichkeiten der Beeinflussung des Prozesses durch die Prozesssteuerungseinheit 23 und zugehörige Akteure eingestellt werden können.

Insgesamt kann damit der Prozess sich erstmals als Ganzes – und nicht nur die Parameter der Filtereinheit - selbst vollautomatisch regeln. Ein manueller Eingriff ist dabei nicht mehr erforderlich.

Der Vorteil liegt darin, daß man den Filter immer maximal nutzen kann, in dem die Dosierung der zuzuführenden Komponenten als auch die Verfahrensparameter automatisch optimal angepasst werden.

Die von der oder den Sensoreinheit(en) 17, 18, 19, 20, 21 ermittelten Daten können zudem bei Hinweis auf etwa Qualitätsmängel in den zugeführten Komponenten als automatisierte Informationen nicht nur den Prozeß selbst beeinflussen, sondern auch gleichzeitig oder zeitversetzt an das Qualitätsmanagement 28 und/oder den Einkauf geliefert werden, um somit bei der nächsten Lieferung der entsprechenden Komponente eine Verbesserung zu erreichen.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, das Finalprodukt 30 entsprechend zu klassifizieren und zuzuordnen.

Die Erfassung all dieser wesentlichen Daten stellt die konsequente Weiterverwertung der Prozessdaten dar, die sich aus dem filterspezifischen Kontrollsysteem ergeben und die nunmehr zusätzlich eine umfassende und vor allem vollautomatische Prozeßsteuerung des gesamten Produktionsprozesses ermöglichen.

Voraussetzung für eine solch komplexe Steuerung ist ein Filter, wie er z.B. durch die WO 01/43 847 zum Stand der Technik gehört, bei dem das Schmutzkuchenprofil im Schmelzkanal zeitlich konstant ist und der Filter somit ein nahezu analoges Signal für die benötigte Filterfläche pro Zeiteinheit liefert.

Bei anderen Filtriersystemen kann man dies auch rein theoretisch aus dem Druckanstieg pro Zeiteinheit ableiten, dieser ist jedoch nicht linear mit der Schmutzmenge verknüpfbar, so daß eine solche Berechnung theoretisch sehr kompliziert, und daher in der Praxis nicht umsetzbar ist. Bei Rückspülfiltern ist dies zudem überhaupt nicht umsetzbar, da die rückgespülten Siebe immer einen undefinierten und auch nicht kontrollierbaren Zustand haben.

Bezugszeichenliste

79 324

1. Vorrichtung,
2. Zuführung,
3. Plastifiziereinheit,
4. Reinigungseinheit,
5. Siebscheibe,
6. Siebeinsatz,
7. Plattenkörper,
8. Plattenkörper,
9. Reinigungskanal,
10. Flussrichtung,
11. Beaufschlagungsöffnung,
12. Achse,
13. Rückspülleitung,
14. Schmelzeschusskolben,
15. gegenläufige Richtung,
16. Teilbereich,
17. Sensoreinheit,
18. Sensoreinheit,
19. Sensoreinheit,
20. Sensoreinheit,
21. Sensoreinheit,
22. Filtersteuerung,
23. Prozesssteuerungseinheit,
24. Aktor,
25. Aktor,
26. Aktor,
27. Aktor,
28. Qualitätsmanagement

**29. Verfahrensparameter**

**30. Finalprodukt**

06.06.2003

%.sr

79 324

Gneuß Kunststofftechnik GmbH, Mönichhusen 42, 32549 Bad Oeynhausen

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Bereitstellung einer Schmelze, insbesondere einer Kunststoffschmelze, mit einer Zuführvorrichtung (2) für Stoffkomponenten, wobei die Vorrichtung (1) zumindest eine Reinigungseinheit (4) für die durchlaufende Schmelze, insbesondere eine drehbare Siebscheibe (5), und zumindest eine Sensoreinheit (17;18;19;20;21) zur Erfassung von einem oder mehreren Prozessparametern aufweist, mit deren Hilfe und in Kenntnis der filterspezifischen Prozeßdaten die Arbeit der Reinigungseinheit (4) beeinflußbar ist,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**,  
dass aufgrund ermittelter (17;18;19;20;21) Prozessparameter und/oder der filterspezifischen Prozeßdaten die über die Zuführvorrichtung (2) zugeführten Prozeßmaterialien zumindest in Art und Dosierung und/oder die Verarbeitungsparameter der Prozeßmaterialien regelbar sind.
2. Vorrichtung (1) zur Bereitstellung einer Schmelze, insbesondere einer Kunststoffschmelze, mit einer Zuführung (2) für Stoffkomponenten, wobei die Vorrichtung (1) zumindest eine Reinigungseinheit (4) für die durchlaufende Schmelze, insbesondere eine drehbare Siebscheibe (5), und zumindest eine Sensoreinheit (17;18;19;20;21) zur Erfassung von einem oder mehreren Prozessparametern aufweist, mit deren Hilfe und in Kenntnis der filterspezifischen Prozeßdaten die Arbeit der Reinigungseinheit (4) beeinflußbar ist, insbesondere nach Anspruch 1,

**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,**

dass aufgrund ermittelter (17;18;19;20;21) Prozessparameter und/oder der filterspezifischen Prozeßdaten die Verfahrensparameter der Vorrichtung (1) und/oder die Verfahrensparameter einer der Reinigungseinheit (4) nachgeschalteten Weiterverarbeitungseinheit, insbesondere eines Häcksler, eines Ventils einer Kunststoffverarbeitungsmaschine oder dergleichen regelbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,**

dass die Regelung der Reinigungseinheit (4) und der Zuführungsvorrichtung (2) aufgrund der Daten in wechselseitiger Abhängigkeit erfolgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,

**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,**

dass die Regelung der Reinigungseinheit (4) und der Verfahrensparameter aufgrund der Daten in wechselseitiger Abhängigkeit erfolgt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,**

dass aufgrund der ermittelten Prozessparameter und/oder der filterspezifischen Prozeßdaten Informationen an das Qualitätsmanagement (28) und/oder den Einkauf generierbar sind.

06.06.2003

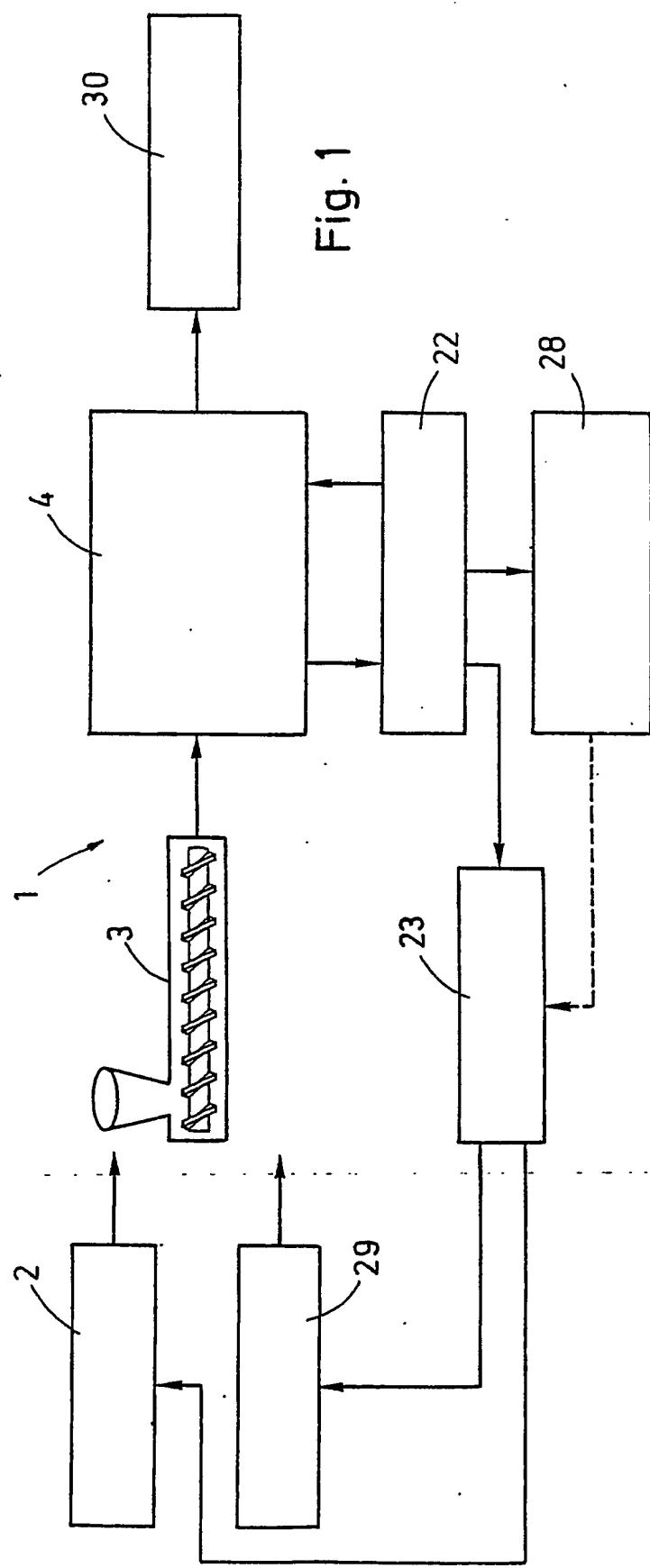
%.sr

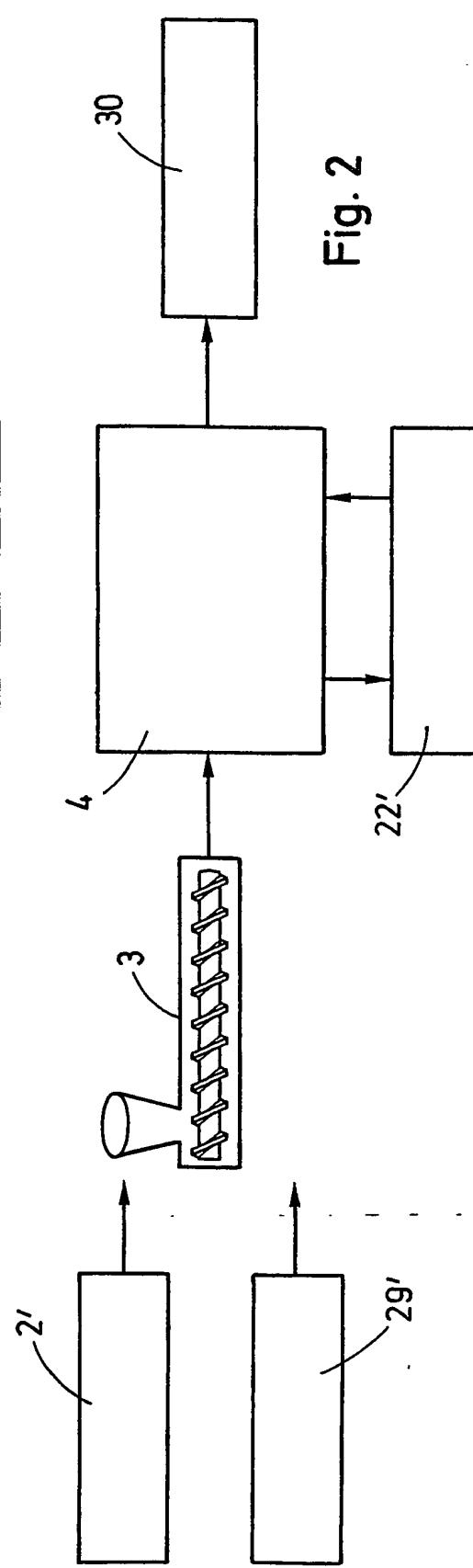
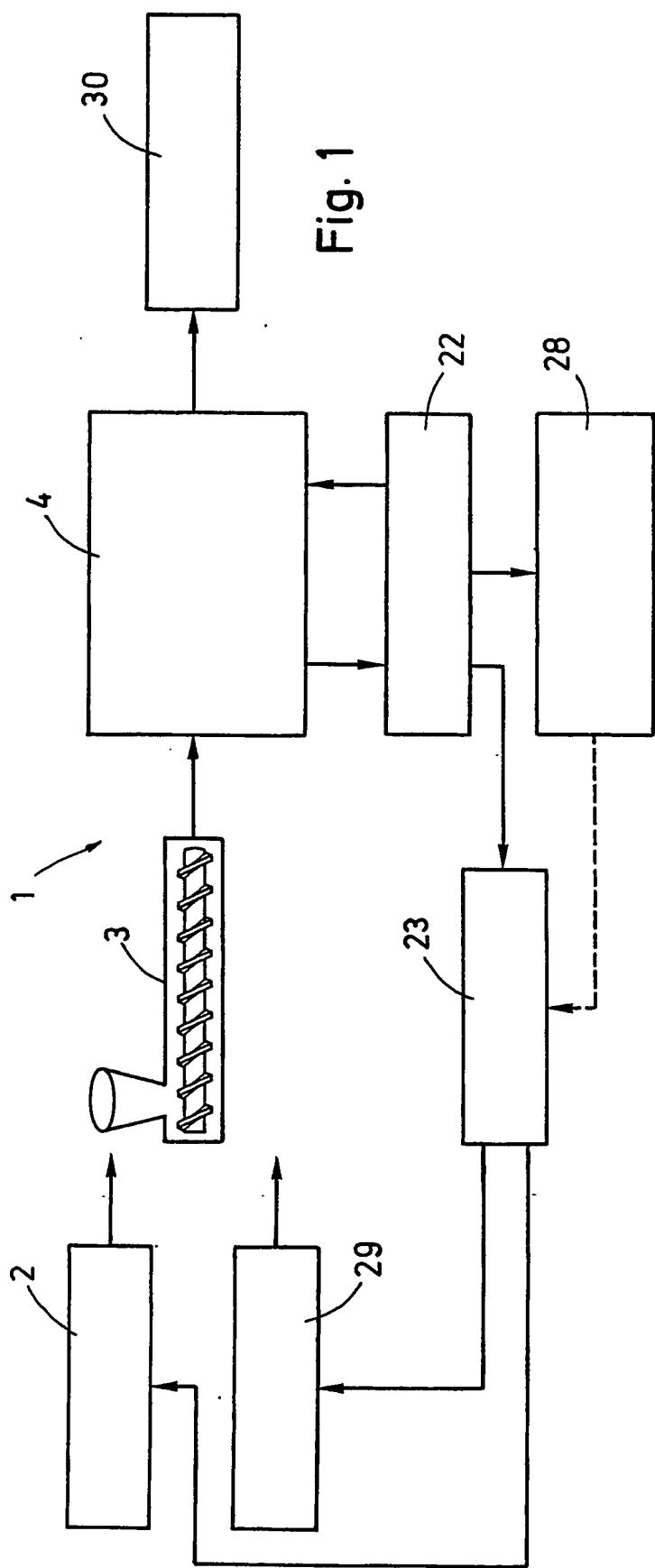
79 324

### **Zusammenfassung**

Eine Vorrichtung (1) zur Bereitstellung einer Schmelze, insbesondere einer Kunststoffschmelze, mit einer Zuführung (2) für Stoffkomponenten, wobei die Vorrichtung (1) zumindest eine Reinigungseinheit (4) für die durchlaufende Schmelze, insbesondere eine drehbare Siebscheibe (5), und zumindest eine Sensoreinheit (17;18;19;20;21) zur Erfassung von einem oder mehreren Prozessparametern aufweist, mit deren Hilfe und in Kenntnis der filterspezifischen Prozeßdaten die Arbeit der Reinigungseinheit (4) beeinflußbar ist, wird so ausgebildet, dass aufgrund ermittelter (17;18;19;20;21) Prozessparameter und/oder der filterspezifischen Prozeßdaten die über die Zuführvorrichtung (2) zugeführten Prozeßmaterialien zumindest in Art und Dosierung und/oder die Verarbeitungsparameter der Prozeßmaterialien regelbar sind (Fig. 1).

Fig. 1





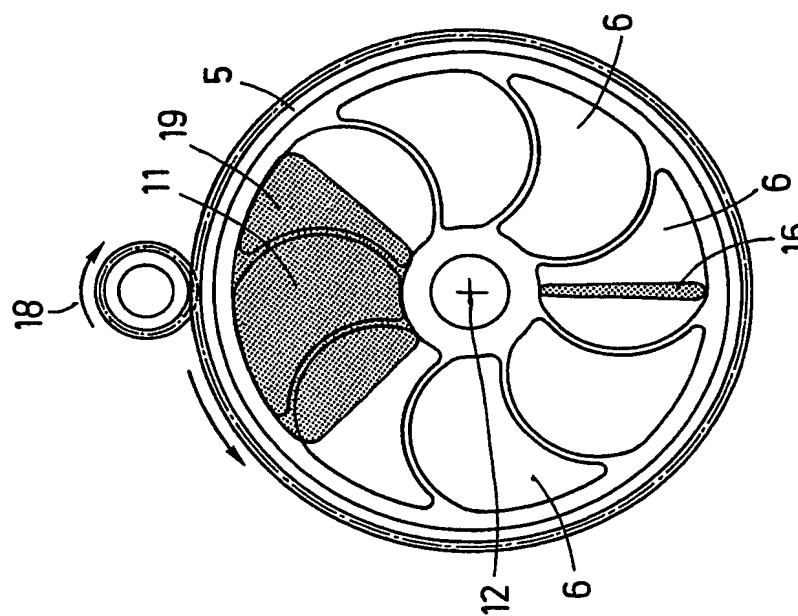


Fig. 4

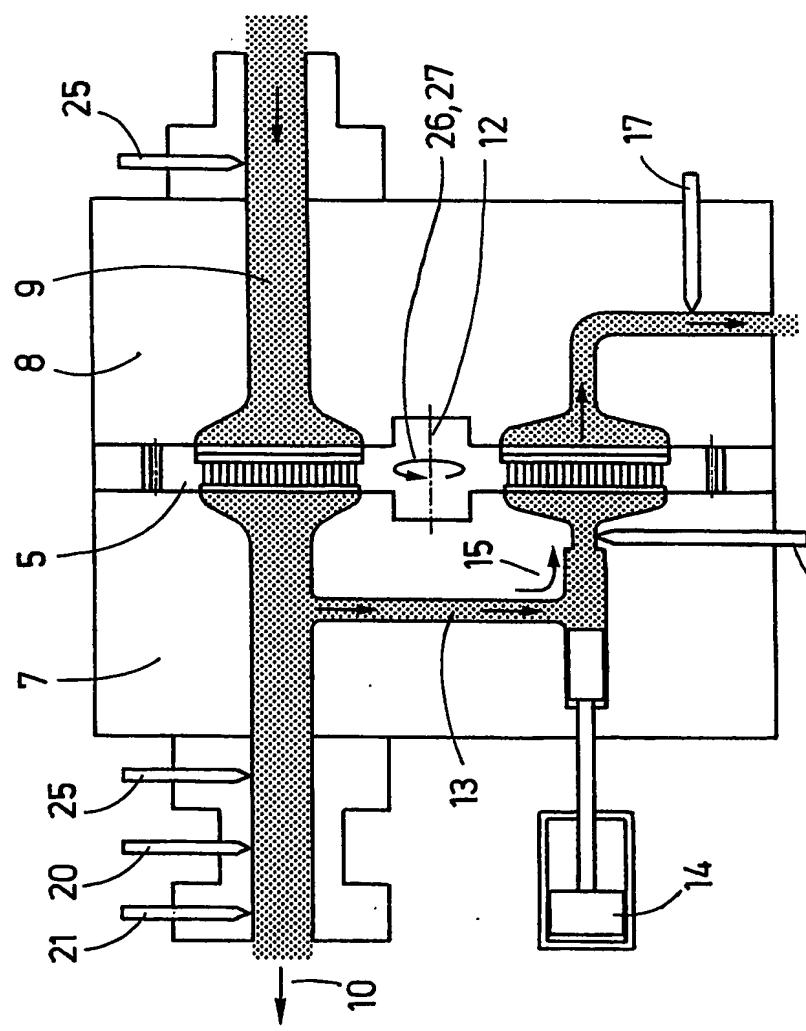


Fig. 3